

中国科技发展研究报告 2006~2007

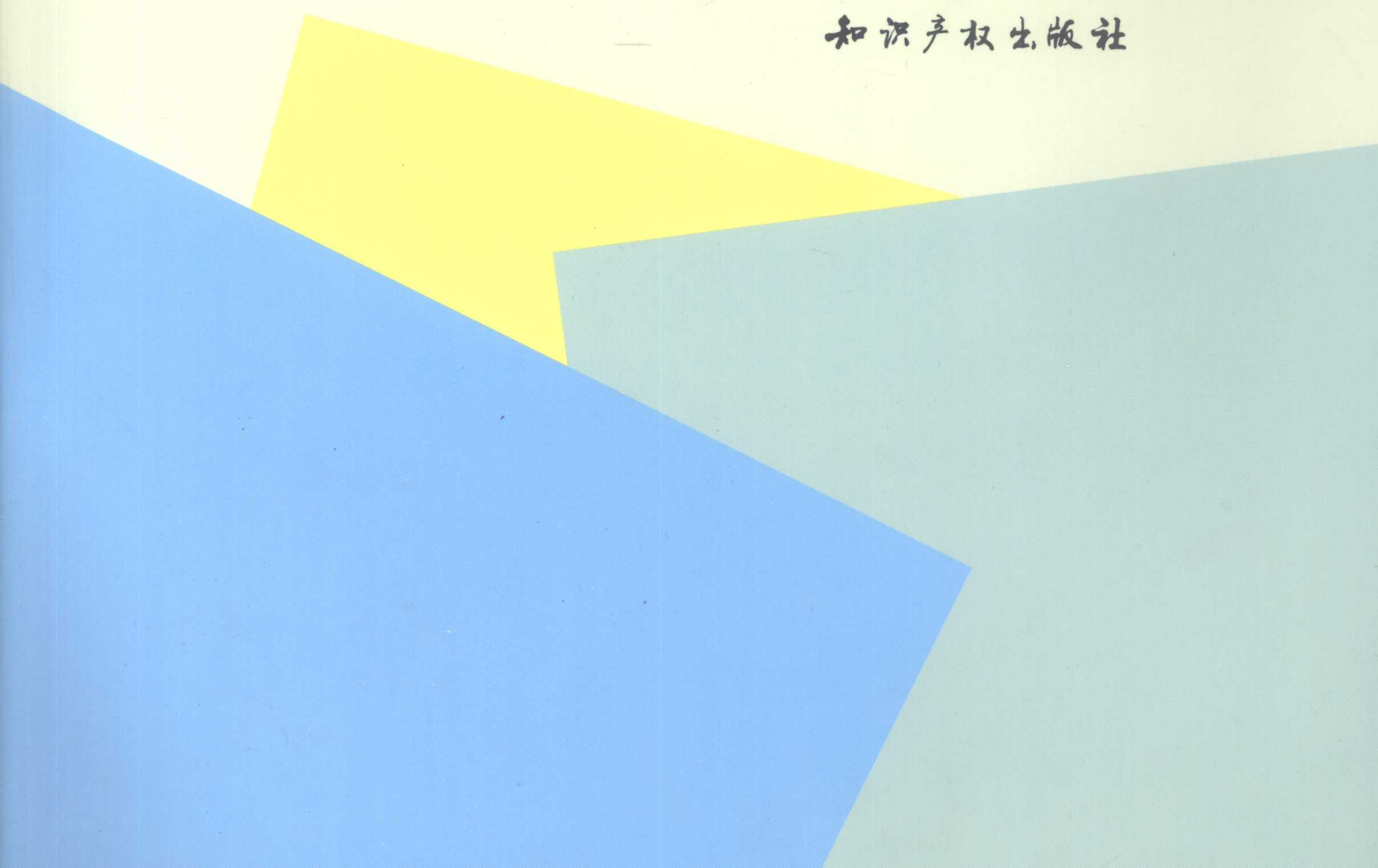
——实施知识产权战略 提高自主创新能力

**ANNUAL REPORT OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
DEVELOPMENT OF CHINA 2006-2007**

Research Group on Development and Strategy of Science
and Technology of China

中国科技发展战略研究小组

知识产权出版社



中国科技发展研究报告 2006~2007

——实施知识产权战略 提高自主创新能力

**ANNUAL REPORT OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
DEVELOPMENT OF CHINA 2006-2007**

Research Group on Development and Strategy of Science
and Technology of China

中国科技发展战略研究小组

知识产权出版社

内容提要

本报告围绕2006年以来中国科技发展中存在的重大战略和政策问题进行了分析和展望,并以知识产权战略下的自主创新为专题,回顾了知识产权的由来、对技术创新的推动作用,以及发展中国家在知识产权战略下进行自主创新的特殊性,并对通信服务产业、软件、药品、汽车和中药五个产业的知识产权状况和技术创新的挑战及对策作了深入的分析,比较了它们的自主创新特点,提出了这些产业利用知识自决权,实现自主创新的战略和政策建议。

本报告可供各级领导干部,有关决策部门、科研院所的研究人员以及大专院校的师生参考。

责任编辑:刘忠 刘爽

责任校对:韩秀天

装帧设计:SUN工作室

责任出版:杨宝林

图书在版编目(CIP)数据

中国科技发展研究报告.2006~2007,实施知识产权战略,提高自主创新能力/中国科技发展战略研究小组编. —北京:知识产权出版社,2008.1

ISBN 978-7-80198-768-6

I. 中… II. 中… III. 科学研究事业-研究报告-中国-2006~2007 IV. G322

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第167433号

中国科技发展研究报告(2006~2007)

——实施知识产权战略 提高自主创新能力

Zhongguo Keji Fazhan Yanjiu Baogao (2006~2007)

——Shishi Zhishichanquan Zhanlue Tigao Zizhu Chuangxin Nengli

中国科技发展战略研究小组

出版发行:知识产权出版社

社址:北京市海淀区马甸南村1号

网 址: <http://www.ipph.cn>

发行电话:010-82000893 82000860 转 8101

责编电话:010-82000860 转 8125

印 刷:北京市兴怀印刷厂

开 本:880mm×1230mm 1/16

版 次:2008年4月第一版

字 数:293千字

ISBN 978-7-80198-768-6/F·130

邮 编:100088

邮 箱:bjb@cnipr.com

传 真:010-82000893

责编邮箱:Liushuang@cnipr.com

经 销:新华书店及相关销售网点

印 张:11.5

印 次:2008年4月第一次印刷

定 价:45.00元

版权所有 侵权必究

如有印装质量问题,本社负责调换。

《中国科技发展研究报告（2006~2007）》

策 划：梅永红 胡志坚 李 普 李新男

承 担：中国科技发展战略研究小组

中国科技发展战略研究小组

成 员：方 新 胡志坚 柳卸林 王春法 游光荣
薛 澜 穆荣平 王昌林 高世楫 齐建国
苏 竣 肖广岭 苏 靖 赵慧君 刘育新

《中国科技发展研究报告（2006~2007）》写作组

组 长：柳卸林 王昌林 苏 靖

成 员：柳卸林 王昌林 游光荣 肖广岭 高世楫
官建成 孙一飞 王红扬 续俊旗 柳长华
梁 正 潘 铁 何 颖 黄立昕 简明珏
孙 霞 贾 蓉 刘云中 李 磊 朱雪祎
潘学峰 卞学敏

中国科技发展战略研究小组成员简介

- 方 新 中国科学学与科技政策研究会 理事长
- 胡志坚 科学技术部政策法规与体制改革司 副司长
- 柳卸林 中国科学院研究生院管理学院 教授
中国科学学与科技政策研究会 副理事长
- 王春法 中国科学技术协会调研宣传部 部长
中国科学学与科技政策研究会 副理事长
- 游光荣 北京系统工程研究所 总工程师 研究员
- 薛 澜 清华大学公共管理学院 教授
- 穆荣平 中国科学院科技政策与管理科学研究所 所长
- 王昌林 国家发展和改革委员会产业经济研究所 副所长
- 高世楫 国务院发展研究中心战略和区域经济部 副部长 研究员
- 齐建国 中国社会科学院数量经济与技术经济研究所 副所长 研究员
- 苏 竣 清华大学公共管理学院 教授
- 肖广岭 清华大学科技与社会研究所 教授
- 苏 靖 科学技术部政策法规与体制改革司 处长
- 赵慧君 科学技术部政策法规与体制改革司 副处长
- 刘育新 科学技术部政策法规与体制改革司 副处长

《中国科技发展研究报告 (2006 ~ 2007)》

作者简介

(以章节为序)

第一篇

- 第一章 官建成 复旦大学 教授
何 颖 北京航空航天大学 研究生
- 第二章 王昌林 国家发展与改革委员会产业经济研究所 副所长
黄立昕 上海交通大学 研究生
- 第三章 柳卸林 中国科学院研究生院 教授
简明珏 中国科学院研究生院 研究生
- 第四章 肖广岭 清华大学科技与社会研究所 教授
- 第五章 游光荣 北京系统工程研究所 总工程师 研究员
孙 霞 北京系统工程研究所 副研究员
- 第六章 柳卸林 中国科学院研究生院 教授
贾 蓉 北京交通大学 研究生
- 第七章 高世楫 国务院发展研究中心发展战略和区域经济研究部 副部长 研究员
刘云中 国务院发展研究中心发展战略和区域经济研究部 副研究员
- 第八章 孙一飞 美国加州州立大学北岭分校地理系 教授
王红扬 南京大学 教授

第二篇

- 第一章 柳卸林 中国科学院研究生院 教授
- 第二章 柳卸林 中国科学院研究生院 教授
潘 铁 中国科学院研究生院 博士生
- 第三章 续俊旗 信息产业部电信研究院通信政策与管理研究所 研究员
- 第四章 李 磊 上海交通大学 博士生
- 第五章 梁 正 清华大学 讲师
朱雪祎 清华大学 研究生
潘学峰 清华大学 研究生
- 第六章 卞学敏 中国科学院研究生院 MBA
- 第七章 柳长华 中国中医科学院中国医史文献研究所 所长 教授
简明珏 中国科学院研究生院 研究生
- 第八章 潘 铁 中国科学院研究生院 博士生
柳卸林 中国科学院研究生院 教授

序

党的十七大报告指出，提高自主创新能力，建设创新型国家。这是国家发展战略的核心，是提高综合国力的关键，充分体现了党中央把科技发展摆在了社会主义现代化建设全局的核心战略位置，充分体现了党和国家对科技工作寄予很高的期望。做好新时期科技工作要切实把思想和行动统一到党的十七大精神上来，高举中国特色社会主义伟大旗帜，以邓小平理论和“三个代表”重要思想为指导，深入贯彻落实科学发展观，把提高自主创新能力作为科技工作的首要任务，把促进国民经济又好又快发展作为科技工作的重中之重，把改善民生作为科技工作的根本出发点和落脚点；加快推进中国特色国家创新体系建设，为建设创新型国家，实现全面建设小康社会的宏伟目标做出切实的贡献。

党的十七大报告还指出，要实施知识产权战略。提高自主创新能力，建设创新型国家，必须充分重视知识产权的重要性，必须充分运用知识产权制度进一步形成保护创新、激励创新、加速创新成果扩散和应用的体制和机制，主动并善于发挥知识产权制度在提高自主创新能力、建设创新型国家历史进程中的重要作用。经过 20 多年的努力，我国已经建立起了比较完备的知识产权保护体系，完成了西方国家上百年的历程。保护知识产权的社会环境不断改善，同时，科技创新中的知识产权管理得到加强。“十五”期间，“专利战略”被确立为科技发展的三大战略之一。发明专利申请呈现不断上升的趋势，在一些重点领域获得了关键技术的知识产权。但我们也应当看到，我国企业知识产权意识和能力较弱仍然是制约产业技术创新能力和行业竞争力提升的重要环节。一些产业缺乏自主知识产权，核心竞争力薄弱，企业在专利申请中所占比例不高，涉外知识产权争议频发，对我国有关产业的发展造成严重冲击。因此，深入实施知识产权战略，着力提高产业的自主创新能力，已经成为一项十分重要而紧迫的任务。

我们欣喜地看到，由具有丰富研究经验和强烈责任感的中青年科技专家组成的中国科技发展战略研究小组，在今年以“实施知识产权战略，提高自主创新能力”为主题，研究提出了《中国科技发展研究报告 2006~2007》，对我国通信服务、软件、药品、中医等若干重要产业如何实施知识产权战略，提高自主创新能力的战略问题进行了深入研究，并提出了许多重要的政策建议。同时，围绕当前科技发展的有关问题，进行了前瞻性、系统性的分析和研究。我们相信，研究小组坚持不懈的研究探索及其成果，对政府、企业、研究机构的科技决策具有重要参考价值。

希望研究小组再接再厉，始终站在自主创新政策和战略研究的前沿，不断取得重要研究成果。也希望广大科技政策研究人员更积极地投身于自主创新政策和战略研究，为建设创新型国家贡献自己的才智。

科学技术部 党组书记、副部长

二〇〇八年三月

前言

2007年,是中国科技发展重要的一年,是《国家中长期科学技术发展规划纲要》颁布后各级政府和部门落实纲要规定的任务,建设创新型国家进程中的重要一年。在这一年中,建立以企业为主体,市场为导向,产学研结合的技术创新体系是国家创新体系建设中的一个重要内容。应该说,随着我国在科学领域与世界前沿的差距不断缩小,如何提高企业的创新能力已经是国家创新体系建设中的当务之急。

中国已经出现了许多在国际上有影响力的企业,如联想、海尔、华为等,但中国企业整体而言创新能力较低,大量企业仍以购买国外成熟技术的方式生存。而当今时代,是一个跨国公司垄断,靠知识产权进行竞争的时代。随着经济的不断全球化,基于成本优势的竞争力将不断丧失,企业需要加大创新的投入,从成本优势向创新优势转变,这就要求企业学会运用知识产权战略来提高自主创新能力。为此,在今年,我们以若干产业中如何“实施知识产权战略,提高自主创新能力”为专题,回顾了中国通信服务、软件、药品、汽车和中药五个产业的知识产权特点和面临的挑战,提出了这些产业如何深化知识产权战略,提高创新能力的建议。

中国科技发展战略研究小组是一个团结、目标一致、工作认真、富有责任感的开放性研究团队。其主要成员来自科学技术部、中国科学院、国家发展改革委、国务院发展研究中心、中国社会科学院、清华大学和北京系统工程研究所等单位。从1999年起,中国科技发展战略研究小组每年推出一本研究报告。本年度报告的策划、设计、主题的确定和编写是从2006年下半年开始的。

本报告分两大部分,第一部分是中国科技发展评述与展望;第二部分是主题报告,其主题是“实施知识产权战略,提高自主创新能力”。

第一部分由各章作者提供初稿,研究小组对初稿进行了多次讨论并提出修改意见。在此基础上,由柳卸林、王昌林和苏靖负责审稿。柳卸林、王昌林和苏靖主持了本年度的主题报告。研究小组的许多同志就主题报告的框架进行了多次有益的探讨。最后,柳卸林、王昌林和苏靖对全报告进行了总审,对各部分做了修改、增补和调整。因此,全书既是研究小组集体的意见,又充分反映了作者本人的观点。

本报告得到了科学技术部政策法规与体制改革司的资助。但报告中所陈述的是研究小组和作者本人的观点,并不代表政府任何部门和资助单位的观点。数据准确与否、观点是否得当,均由各章作者和研究小组负责。

本报告第一部分各章的作者如下:第一章,官建成、何颖;第二章,王昌林、黄立昕;第三章,柳卸林、简明珏;第四章,肖广岭;第五章,游光荣、孙霞;第六章,柳卸林、贾蓉;第七章,高世楫、刘云中;第八章,孙一飞、王红扬。

第二部分主题报告的各章作者分别为:第一章,柳卸林;第二章,柳卸林、潘铁;第三章,续俊旗;第四章,李磊;第五章,梁正、朱雪祎、潘学峰;第六章,卞学敏;第七章,柳长华、简明珏;第八章,潘铁、柳卸林。

需要说明的是,由于资料的限制,本报告没有涉及台湾地区、香港和澳门特别行政区的科技

发展情况。

由于本报告是集体完成的,文字风格不尽统一,加之时间紧迫、经验有限,虽数易其稿,仍有许多不尽如人意之处,欢迎各界批评指正。

中国科技发展战略研究小组

2007年9月29日

目 录

第一篇 中国科技发展述评与展望

第一章 国家创新绩效的国际比较研究	3
1.1.1 引言	3
1.1.2 概念模型及指标解释	4
1.1.3 数据的收集和处理	5
1.1.4 分析技术及结果	7
1.1.5 研究结论与政策建议	14
第二章 “十五”期间我国高技术产业发展情况	17
1.2.1 “十五”期间的高技术产业成就	17
1.2.2 存在的问题与挑战	23
1.2.3 若干对策建议	25
第三章 从中国区域跨越发展的演化看滨海新区的挑战与未来	26
1.3.1 中国区域跨越发展的演化	26
1.3.2 滨海新区和天津面临的机遇与挑战	28
1.3.3 从创新体系角度提出的新区发展建议	30
1.3.4 滨海新区发展中若干未来产业和技术的设想	33
第四章 中国基础研究经费占 R&D 经费比例和占 GDP 比例多大为宜	36
1.4.1 美国基础研究经费占 R&D 经费比例和占 GDP 比例情况分析	36
1.4.2 其他一些国家基础研究经费占 R&D 经费的比例情况分析	40
1.4.3 中国基础研究经费占 R&D 经费比例和占 GDP 比例及其发展趋势	42
1.4.4 结论与建议	46
第五章 军民两用高技术产业化的现状与发展趋势	48
1.5.1 全球军民两用高技术产业化的现状与趋势	48
1.5.2 我国军民两用高技术产业化的现状与存在的问题	50
1.5.3 我国军民两用高技术产业化发展趋势	52
1.5.4 我国军民两用高技术产业化发展对策建议	53
第六章 北京地区科学技术成果在中国的扩散模式	55
——从技术市场的角度看	55
1.6.1 北京技术市场的发展现状	55
1.6.2 北京技术市场流向分析	56
第七章 对美国国家创新体系演进的几点认识	63
1.7.1 美国国家创新体系的一些独特特征	63
1.7.2 美国创新政策的形成过程和部分参与机构	65
1.7.3 美国创新战略的近期变化	67

第八章 次发达地区如何发展高新技术产业群

——来自美国德州奥斯汀和北卡研究三角园的启示	71
1.8.1 Michael Porter 的产业集群理论	71
1.8.2 Richard Florida 的创新理论	72
1.8.3 奥斯汀高新技术产业发展	73
1.8.4 北卡研究三角园	76
1.8.5 结论	79

第二篇 实施知识产权战略, 提高自主创新能力

第一章 知识产权在全球创新竞争中的重要性	85
2.1.1 知识产权重要性的历史演变	85
2.1.2 知识产权在国家竞争中的重要性	86
2.1.3 中国在知识产权领域的快速发展和挑战	87
2.1.4 知识产权在创新中的重要性	91
2.1.5 知识产权制度已经成为跨国企业实施技术垄断的重要手段	92
2.1.6 运用知识产权, 提高自主创新能力	93
第二章 开放条件下知识产权与自主创新的关系	95
2.2.1 知识产权与自主创新的关系	95
2.2.2 开放条件下的知识产权保护	95
2.2.3 知识产权保护与经济发展阶段的关系	96
2.2.4 引进、模仿下的知识产权与创新	98
2.2.5 知识产权保护与产业创新的关系	100
第三章 中国通信产业知识产权挑战与创新战略选择	102
2.3.1 中国通信产业知识产权的现状与挑战	102
2.3.2 中国通信产业知识产权的现状及对自主创新构成的挑战	106
2.3.3 中国通信产业创新的现状与挑战	110
2.3.4 制订知识产权的新战略, 提升通信产业创新能力	112
第四章 我国软件产业自主创新中的知识产权问题研究	116
2.4.1 引言	116
2.4.2 软件产业技术体系及产品技术特征	116
2.4.3 知识产权制度与软件技术创新的主要关系	117
2.4.4 国际软件产业知识产权制度的发展趋势	117
2.4.5 我国软件产业知识产权发展的现状、挑战和机遇	121
2.4.6 我国软件产业发展自主知识产权的空间	126
2.4.7 政策建议	127
第五章 中国汽车产业的知识产权与自主创新	131
2.5.1 汽车产业知识产权与创新的关系	131
2.5.2 如何认识汽车产业的知识产权在创新中的重要性	132
2.5.3 我国汽车工业自主创新现状及面临的知识产权问题	135
2.5.4 结论	140
第六章 药品领域知识产权与创新	141
2.6.1 药品知识产权及其特殊性	141

2.6.2	国际条约的主要规定和国际组织对知识产权的态度	141
2.6.3	全球创新药物研发现状概述和药品知识产权发展总趋势	142
2.6.4	中国药品研发和医药知识产权的现状	143
2.6.5	构建以知识产权为基础的创新战略	145
2.6.6	措施	146
第七章	中医药自主创新中的知识产权问题.....	149
2.7.1	中医药的知识产权特征与技术体系	149
2.7.2	我国中医药产业自主创新现状及其面临的主要问题	150
2.7.3	加强中医药知识产权保护,引领中药自主创新	154
第八章	结论.....	166

第一篇

中国科技发展述评与展望

第一章 国家创新绩效的国际比较研究

1.1.1 引言

创新是知识经济时代社会发展和进步的重要推动力。科学研究与技术开发是创新活动的关键内容,目的是推动经济增长和社会进步。人们对创新活动与经济之间联系的研究,也经历了不同的阶段。在很长一段时间内,创新与经济之间被认为存在着这样一个连续的线性过程:基础科学研究-应用科学和技术开发-经济的增长-国家的繁荣昌盛(Narin & Olivastro, 1992)。而后,这个观点逐渐被网络模型所取代,认为科学和技术相互联系并一起进步,且伴随着环境因素共同影响着国家的经济发展(Pavitt, 1997; Stenmuller, 1994; David et al., 1997)。再后来学者们提出了国家/区域创新系统的概念(Nelson, 1993; OECD, 1997),以及创新的三螺旋模型(Leydesdorff & Etzkowitz, 1996; Etzkowitz & Leydesdorff, 1998),从而更加明确了各个创新要素之间的联系以及它们对国家经济发展和竞争力提升的作用。

对国家创新能力的评价和创新效率的测度一直是研究者热衷的问题。正如 Niwa 和 Tomizawa (1996) 所说,科学技术活动存在着复杂性与多样性,从整体上用指标定量地评价科技活动是非常困难的。于是,很多研究都致力于将复杂的评价指标简化为一个综合指标。如 Porter 等(2002)、Roessner 等(2001)以及 Pfetsch (1990)通过主观的配置权重将所有指标集成为一个指标。著名的世界经济论坛(WEF)出版的《全球竞争力报告》和瑞士洛桑国际管理与发展学院(IMD)的《世界竞争力年鉴》发布的国际竞争力中一项重要的指标就是各国的科

技竞争力排名,该排名从整体上反映了国家的科技创新能力并被很多研究所引用(Zanasis & Becerra-Fernandez, 2005; 柳卸林, 2003)。

在本研究中,我们使用数据包络分析(Data Envelopment Analysis: DEA)技术来解决科技活动的多指标评价困难。DEA 技术是由著名的运筹学家 A. Charnes 和 W. W. Cooper 等人在“相对效率评价”概念的基础上发展起来的,是评价同类单元相对有效性的一种系统分析方法(盛昭瀚等, 1996)。DEA 方法特别适用于多个输入和多个产出的系统效率的评价,如对多产品的生产系统的评价(Resti, 2000)以及资源分配效率的评价(Yan et al., 2002)和对企业知识管理绩效的评价(王军霞、官建成, 2002); DEA 方法还可用于评价团队的研究效率,进而对知识生产力进行评估(Guan & Wang, 2004); 1998 年, Rousseau 等人通过使用数据包络分析模型对 18 个国家的科学投入产出的效率进行研究(Rousseau & Rousseau, 1997/1998)。在已有研究的基础上,本文将对国家创新绩效进行更为具体深入的分析与评价。

为了能够具体地比较各国在创新过程中各个环节的相对效率,我们将创新过程分为两个子过程,即研发投入产出过程和科技向经济转化过程,并分别对每个创新子过程进行分析。在本文中,我们比较中国和 20 个 OECD 国家的相对创新效率,包括:澳大利亚、比利时、加拿大、中国、丹麦、芬兰、法国、德国、意大利、日本、荷兰、波兰、葡萄牙、爱尔兰、韩国、西班牙、瑞典、瑞士、英国、美国。其中,大部分国家为创新型国家,通过对这些国家的科学-技术-创新效率的比较,可找出我国在创新活动的各个环节上与创新型国家的差距,并提出有针对性的政策建议。

1.1.2 概念模型及指标解释

创新系统的要素和要素之间存在着复杂的联系,例如专利指标既可以被看作是研发活动的产出指标,又可以作为科技向经济转化的投入指标。因此,我们根据创新活动的特点从经济角度将创新系统分成两个阶段(Moon & Lee, 2005)。第一阶段的科学技术生产系统中包括研发投入的经费和人力资源,以及研发产出的科

学论文、引文、专利以及非专利隐形技术成果,这些研发活动的产出要素在第二阶段又对经济增长有直接的贡献,如高技术产业的工业增加值和高技术产品出口额。从第一阶段的 R&D 投入到第二阶段的经济产出构成了创新活动的综合系统,我们将其定义为第三阶段,也就是综合阶段。图 1-1-1 详细描述了评价国家创新系统的概念模型,并在表 1-1-1 中给出所有指标的具体含义。

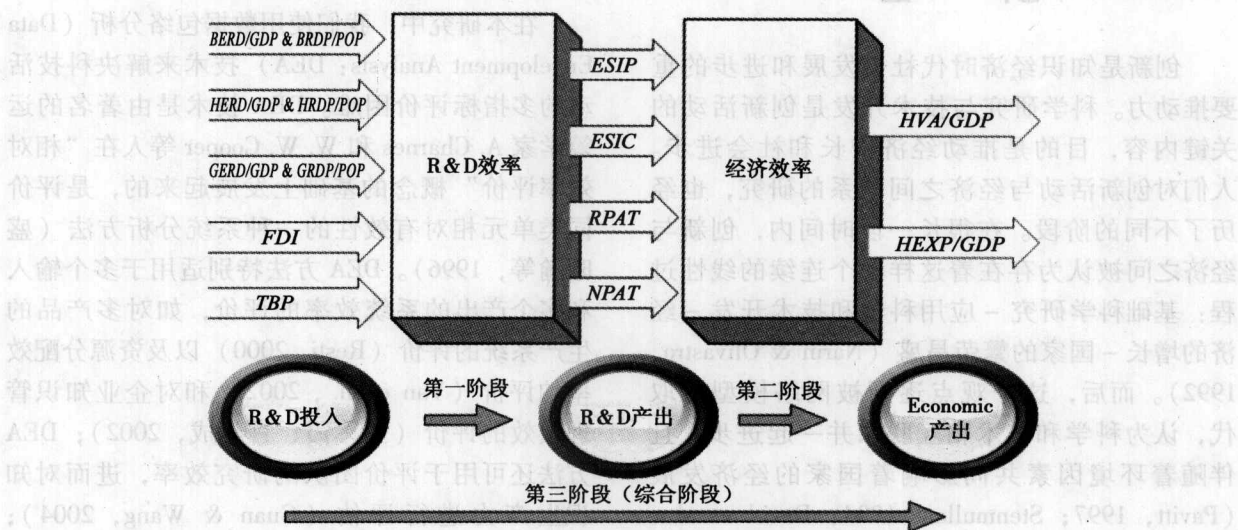


图 1-1-1 国家创新绩效评价的概念模型

表 1-1-1 国家创新系统评价模型的指标说明

指 标	解 释	
BERD/GDP	企业投入的研发经费占国家 GDP 的比例	企业的 R&D 投入
BRDP/POP	企业的研发人员(全时当量)占全国人口的比例	
HERD/GDP	高校投入的研发经费占国家 GDP 的比例	高校的 R&D 投入
HRDP/POP	高校研发人员(全时当量)占全国人口的比例	
GERD/GDP	政府投入的研发经费占国家 GDP 的比例	政府的 R&D 投入
GRDP/POP	政府研发人员(全时当量)占全国人口的比例	
FDI	外商直接投资	
TBP	购买技术的费用	
ESIP	被 SCI 及 SSCI 检索的文章数量	
ESIC	SCI 及 SSCI 文章的被引次数	
RPAT	本国人在世界知识产权局申请的专利数	
NPAT	非本国人在世界知识产权局申请的专利数	
HVA/GDP	高技术产业增加值占 GDP 的比例	
HEXP/GDP	高技术产品出口额占 GDP 的比例	

在图 1-1-1 中, 第一阶段针对国家的研发效率进行评价, 并且, 为了进一步分析企业、高校和政府这三类机构的科研活动在国家的创新系统中所起的作用, 我们在对国家创新绩效评价和分析时, 将企业、政府与高校的研发经费及研发人员分开作为单独的投入指标。因此, 第一阶段的投入指标包括: 企业、高校和政府投入的研发经费占 GDP 的比例 ($BERD/GDP$, $HERD/GDP$, $GERD/GDP$) 和企业、高校和政府的研发人员占国家人口的比例 ($BRDP/POP$, $HRDP/POP$, $GRDP/POP$), 以及外商直接投资 (FDI) 和国家购买技术所投入的经费 (TBP), 其中, 研发经费和人员的投入是公认的衡量创新活动的投入指标 (Griliches, 1984/1998), 在本文中我们将研发经费和研发人员分别根据国家的 GDP 和人口数进行标准化, 这样可以消除国家规模对研发效率及创新效率的影响 (Nasierowski & Arcelus, 1999/2003); 外商直接投资不仅为企业的发展提供了资金, 而且为某些技术的国家转移提供了重要的渠道 (Damijan, et al., 2003; Harrison, 1994; Ostry & Gestrin, 1993), 因此也成为衡量国家创新活动的一项投入指标; 另外, 国家通过技术引进可以弥补或改善自身的技术弱项, 因此, 购买技术的经费也被认为是一项创新投入。第一阶段的产出指标包括被 SCI 和 SSCI 收录的文章数量 ($ESIP$) 及引文数量 ($ESIC$), 及本国人和非本国人在世界知识产权局申请的专利数 ($RPAT$, $NPAT$; 由于数据的可获得性困难, 我们没有将非专利技术列为研发产出指标)。其中, 论文的数量及引用次数是测量国家科学绩效的重要产出指标, 而专利的数量则是衡量技术活动产出的重要工具 (Van Looy, et al., 2006), 本文同时使用文章和专利两类指标来完整地表示国家的科技产出。

模型的第二阶段评价了科学技术转化为经济产出的效率, 投入指标为第一阶段的产出指标, 即 $ESIP$ 、 $ESIC$ 、 $RPAT$ 和 $NPAT$; 产出指标则选择能够突出科技成分的经济指标 (Moon & Lee, 2005), 包括高技术产业增加值占 GDP 的比例 (HVA/GDP) 和高技术产品出口额占 GDP 的比例 ($HEXP/GDP$), 用 GDP 对这两个指标进行标准化的目的也是为了消除国家经济规模对

评价效率的影响。第三阶段为综合阶段, 投入指标是第一阶段的投入指标, 产出指标是第二阶段的产出指标, 在这个阶段, 我们可评价整个国家创新系统的总效率。

1.1.3 数据的收集和处理

本文基于上述的三阶段创新模型对 21 个国家的创新绩效进行评价。由于所用的指标范围较宽, 因此数据的来源比较复杂。其中, 指标 $BERD/GDP$, $BRDP/POP$, $HERD/GDP$, $HRDP/POP$, $GERD/GDP$, $GRDP/POP$, TBP , $RPAT$, $NPAT$ 的数据来源于世界经济合作组织 (OECD) 出版的《主要科学技术指标》(Main Science and Technology Indicators, 1998 ~ 2005); FDI 数据直接取自联合国出版的《世界投资报告》(World Investment Report, 1993 ~ 2001); $ESIP$, $ESIC$ 的数据则是直接从 Thomson 公司的 ESI (Essential Science Index) 网络数据库 (网址: <http://www.isiknowledge.com>) 中下载获得的, 该数据库提供 1996 年 1 月 1 日 ~ 2006 年 4 月 30 日的 SCI 和 SSCI 收录的论文及引文数据; HVA 和 $HEXP$ 指标的数据通过计算得到, 所用数据分别来源于 OECD 出版的《主要科学技术指标》(Main Science and Technology Indicators, 1998 ~ 2005)、WTO 出版的《国际贸易统计》(International Trade Statistics, 1998 ~ 2004) 和 OECD 公布的 OECD Science, Technology and Industry Scoreboard, 2003, 2005; 国家的 GDP 数据则来自于统计网站 (www.econstats.com)。

根据已有的研究 (Guan & Liu, 2005), 研发投入与产出之间存在着 2 年的时间延迟。在本文中, 为了统一计算, 我们将第一阶段及第二阶段的投入与产出之间的时间延迟都取为 2 年。在 ESI 网络数据库中, 各个国家的论文数量及引文数量都是以 5 年的总量的形式提供的, 在此, 为了方便计算, 我们将其他指标的数据也统一转化为 5 年之和的形式 (比例形式的指标则分别取分子指标和分母指标的 5 年数据之和再算出其比值)。以 5 年作为一个时期, 我们将分两个时期研究国家的创新效率, 并且将两个时期内各个阶段的投入产出数据的时间范围在表 1-1-2 中列出。